

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Котова Лариса Анатольевна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 22.03.2023 11:02:33

Уникальный программный ключ:

10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Технология глубокой переработки нефти

Закреплена за подразделением

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432

в том числе:

аудиторные занятия 177

самостоятельная работа 201

часов на контроль 54

Формы контроля в семестрах:

экзамен 8

зачет 6

зачет с оценкой 7

курсовая работа 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	15		19		10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	36	36	18	18	68	68
Практические	28	28	36	36	45	45	109	109
В том числе инт.	6	6	12	12	6	6	24	24
Итого ауд.	42	42	72	72	63	63	177	177
Контактная работа	42	42	72	72	63	63	177	177
Сам. работа	66	66	81	81	54	54	201	201
Часы на контроль			27	27	27	27	54	54
Итого	108	108	180	180	144	144	432	432

Программу составил(и):

*к.т.н., Доцент, Алексеев Д.И.*

Рабочая программа

**Технология глубокой переработки нефти**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ от 25.12.2017 г. № № 857 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, 18.03.01\_21\_ХимТехнология\_Пр1\_2020.plx.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 24.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения к.ф.-м.н. доцент Гюнтер Д.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	• научить основным принципам расчета и проектирования технологии
1.2	переработки газов, газоконденсатов и нефти;
1.3	• научить принципам оптимизации технологических процессов
1.4	действующих и проектируемых предприятий нефтепереработки и нефтехимии,
1.5	в том числе с использованием методов математического моделирования;
1.6	• привить навыки использования знаний, полученных по
1.7	общеобразовательным и специальным дисциплинам, при разработке и
1.8	проектировании технологии подготовки и переработки углеводородного сырья;
1.9	• выработать умение прогнозировать характер, свойства и область
1.10	применения получаемых продуктов переработки нефтяного и газового сырья.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Массообменные процессы химической технологии	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-4: Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту, освоить эксплуатацию вновь вводимого оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 основные виды продукции нефтеперерабатывающего предприятия	
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 основные технологии переработки нефти	
<b>ПК-4: Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту, освоить эксплуатацию вновь вводимого оборудования</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 оценить качество продуктов нефтепереработки на основе показателей качества	
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У2 рассчитывать основные процессы нефтепереработки	
<b>ПК-4: Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту, освоить эксплуатацию вновь вводимого оборудования</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-4-В1 навыками оперирования технологическими параметрами переработки нефти	
<b>ПК-3: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции химического производства</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-3-В1 навыками чтения технологических схем	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Современное состояние топливно-энергетического комплекса в мире</b>							
1.1	География месторождений и запасы горючих ископаемых в мире /Лек/	6	2		Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Значение горючих ископаемых в мировой экономике /Ср/	6	10		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Динамика добычи нефти в мире /Ср/	6	6		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Топливо-энергетический баланс в странах мира /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.5	Краткие сведения о геологии, добычи и транспортировке нефти и газа /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.6	Мировое развитие топливной промышленности /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Развитие нефтяной промышленности в России /Ср/	6	5	ПК-3-В1 ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.8	Развитие нефтеперерабатывающей промышленности /Пр/	6	2	ПК-3-В1 ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 2. Современные представления о происхождении горючих ископаемых</b>							
2.1	Основы био- и геохимии горючих ископаемых /Лек/	6	1		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
2.2	Современные теории о происхождении нефти /Пр/	6	2		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
2.3	Основные положения современной органической теории происхождения нефти /Лек/	6	2	ПК-3-В1 ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 3. Основы химии нефти</b>							
3.1	Элементный и фракционный состав нефти /Лек/	6	1		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			

3.2	Химический состав и распределение групповых углеводородных компонентов по фракциям нефти /Пр/	6	1		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
3.3	Гетероатомные соединения нефти /Пр/	6	1		Л1.2 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
3.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Основные физические свойства нефтей и нефтепродуктов /Ср/	6	10		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Химическая классификация нефтей /Ср/	6	9		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
3.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Технологическая классификация нефтей /Ср/	6	9		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
3.7	Основные направления переработки нефтей и газовых конденсатов /Лек/	6	1	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
3.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Классификация процессов нефтепереработки /Ср/	6	9	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 4. Классификация и товарная характеристика нефтепродуктов</b>							
4.1	Классификация товарных нефтепродуктов /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Основы химмотологии моторных топлив и смазочных масел /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.3	Химмотологические требования и марки моторных топлив /Пр/	6	1		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.4	Требования к качеству энергетических топлив и их марки /Пр/	6	1		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.5	Химмотологические требования к нефтяным маслам /Пр/	6	1		Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
4.6	Эксплуатационные требования к некоторым нетопливным продуктам /Лек/	6	1		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.7	Правила охраны труда и безопасности при работе в лаборатории /Пр/	6	1		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.8	Определение группового углеводородного состава бензинов прямой перегонки и термического крекинга /Пр/	6	8		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2			

4.9	Определение физических свойств углеводородных газов /Пр/	6	4	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.10	Изучение реакций превращения углеводородов в их смесях /Пр/	6	4	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 5. Технологические основы первичной переработки нефти</b>								
5.1	Научные основы подготовки нефти к переработке /Лек/	7	3		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			P1
5.2	Теоретические основы процессов перегонки нефти /Лек/	7	3		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.3	Современные промышленные установки перегонки нефти и газов /Пр/	7	3		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.4	Фракционирование углеводородных газов нефтепереработки /Лек/	7	2		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.5	Стабилизация и вторичная перегонка бензина /Лек/	7	2		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas: Типы промышленных установок перегонки нефти и нефтепродуктов /Ср/	7	6	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.7	Определение физических свойств горючих энергоносителей нефтяного ряда /Пр/	7	3	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 6. Теоретические основы производства смазочных масел</b>								
6.1	Теоретические основы экстракционных процессов /Лек/	7	2		Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.2	Экстракционные процессы очистки масла /Пр/	7	1		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.3	Пропановая деасфальтизация гудрона /Пр/	7	1		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.4	Селективная очистка масляных фракций и деасфальтизатов /Лек/	7	2		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.5	Очистка масляных дистиллятов и деасфальтизатов избирательными (селективными) растворителями /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.6	Технологические схемы селективной очистки масел /Пр/	7	2		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			

6.7	Депарафинизация рафинатов кристаллизацией /Пр/	7	2		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.8	Разновидности процессов депарафинизации экстракционной кристаллизацией /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.9	Абсорбционная очистка масел /Лек/	7	2		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.10	Кислотная очистка масел /Пр/	7	2		Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.11	Цеолитная депарафинизация масел /Пр/	7	1		Л1.2 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
6.12	Карбамидная депарафинизация масел /Пр/	7	1	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
6.13	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Микробиологическая депарафинизация масел /Ср/	7	6	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 7. Термическая переработка нефтяного сырья</b>								
7.1	Виды и назначение термических процессов /Лек/	7	2		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.2	Термодинамические основы термических превращений углеводородов /Лек/	7	2		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.3	Механизм термических реакций нефтяного сырья /Лек/	7	2		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.4	Неформальная кинетика цепных реакций пиролиза /Лек/	7	2		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.5	Газофазный термолиз нефтепродуктов /Пр/	7	2		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.6	Жидкофазный термолиз нефтяных остатков /Пр/	7	2		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.7	Термодеструктивные процессы /Лек/	7	2		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.8	Влияние качества сырья и технологических параметров на протекание процесса термолиза нефтяных остатков /Лек/	7	2		Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
7.9	Термический крекинг дистиллятного сырья /Лек/	7	2		Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
7.10	Висбрекинг тяжелого сырья /Пр/	7	2		Л1.3Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3			

7.11	Установка замедленного коксования /Пр/	7	2		Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.12	Получение нефтяных пеков /Пр/	7	2		Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.13	Производство технического углерода /Пр/	7	2		Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.14	Производство нефтяных битумов /Пр/	7	2	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
7.15	Термоконтактное коксование /Пр/	7	2	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 8. Технология каталитических гетеролитических процессов переработки нефти</b>								
8.1	Энергетика и химическая природа катализа /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
8.2	Кинетика гетерогенных каталитических реакций /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
8.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Каталитический крекинг /Ср/	7	7		Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
8.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Основы управления процессом каталитического крекинга /Ср/	7	10	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
8.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Синтез высокооктановых компонентов бензинов из газов каталитического крекинга /Ср/	7	15	ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 9. Технология каталитических гомолитических процессов переработки нефти</b>								
9.1	Паровая каталитическая конверсия углеводородов нефти /Лек/	7	2		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
9.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Процесс Клауса /Ср/	7	10		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
9.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Окислительная демеркаптанализация газов и бензино-керосиновых фракций /Ср/	7	15	ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			

9.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Производство водорода газификацией твердых нефтяных остатков /Ср/	7	12	ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 10. Гидрокаталитические процессы переработки нефтяного сырья</b>							
10.1	Классификация и назначение гидрокаталитических процессов /Лек/	8	2		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.2	Процессы каталитического риформинга /Лек/	8	2		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.3	Промышленные установки каталитического риформинга /Пр/	8	4		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.4	Каталитическая изомеризация пентан-гексановой фракции бензинов /Лек/	8	2		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.5	Каталитическая гидрогенизация в процессах облагораживания нефтяного сырья /Лек/	8	2		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.6	Процессы гидрооблагораживания нефтяных остатков /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.7	Гидрокрекинг нефтяного сырья /Лек/	8	2		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.8	Гидрокрекинг бензиновых фракций /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.4Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.9	Селективный гидрокрекинг /Пр/	8	4		Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.10	Гидродеароматизация керосиновых фракций /Пр/	8	4		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.11	Легкий гидрокрекинг вакуумного газойля /Пр/	8	4		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.12	Гидрокрекинг вакуумного дистиллята /Пр/	8	5		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.13	Гидрокрекинг высоковязкого масляного сырья /Пр/	8	4		Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.14	Гидрокрекинг остаточного сырья /Пр/	8	4	ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
10.15	Некаталитические гидротермические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков /Лек/	8	2	ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			

	<b>Раздел 11. Современное состояние и актуальные проблемы нефтепереработки</b>							
11.1	Характеристика и классификация НПЗ /Лек/	8	2		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.2	Принципы проектирования НПЗ /Лек/	8	2		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.3	Принципы углубления переработки нефти /Лек/	8	2		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Проблемы экологизации технологии в переработке нефти /Ср/	8	28	ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas:Современные тенденции в нефтеперерабатывающей сфере России /Ср/	8	26	ПК-3-У2 ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.6	Атмосферно-вакуумная перегонка нефти /Пр/	8	2		Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.7	Анализ качества фракций бензина и реактивного топлива /Пр/	8	4		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.8	Анализ качества фракций дизельного топлива /Пр/	8	2		Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
11.9	/Экзамен/	8	27		Л3.2			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Вопросы к экзамену	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Гипотезы происхождения нефти.          Компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения          Кислородсодержащие соединения нефти. Влияние кислородсодержащих соединений нефти на свойства нефтепродуктов.          Как влияют низкие температуры на нефтяное сырьё?          Детонация. Октановое и цетановое число.          Что такое относительная плотность нефти?          Нефть как дисперсная система. Причины и источники образования частиц в нефти.          Классификация нефтяных дисперсных систем на основе классических признаков дисперсного состояния: по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и характеру молекулярных взаимодействий на границе раздела фаз.          Почему молекулярная масса нефти или нефтепродуктов – усреднённая величина?          Приведите уравнения реакций, необходимых для превращений:          а) гексан → бензол → циклогексан          Как связаны динамическая и кинематическая вязкости жидкости?          Как зависит вязкость углеводорода от его молекулярной массы? Какой класс углеводородов нефти имеет наименьшую (наибольшую) вязкость?          Можно ли представить химическими уравнениями процессы происходящие: а) при перегонке нефти; б) при крекинге нефти. Дайте обоснованный ответ.          Чем отличается крекинг от пиролиза? Что такое каталитический риформинг?          Методы разделения многокомпонентных нефтяных систем и исследования нефти и нефтепродуктов;          Для каких технологических процессов необходимо знать значение средней молекулярной массы?          Октановое и цетановое число. Их зависимость от строеуглеводородов. Методы определения</p>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Курсовая работа	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Тема курсовой работы "Расчёт основных процессов каталитического крекинга вакуумного газойля". Задание для выполнения курсовой работы (по вариантам): Подлежат определению: 1) Материальный баланс реактора Г-43-107; 2) Объём воздуха, подаваемого на сжигание кокса, образующегося на поверхности катализатора (процесс регенерации катализатора); 3) Тепловой баланс регенератора; 4) Материальный баланс регенератора; 5) Тепловой баланс реактора; 6) Расчёт скорости воздуха в регенераторе; 7) Расчёт основного размера регенератора; 8) Расчёт основного размера реактора Исходные данные для выполнения работы представлены в п.2. 1 Тема курсовой работы: Расчёт основных процессов каталитического крекинга вакуумного газойля</p> <p>2. Исходные данные: Исходные данные для расчета: – время работы установки <math>\tau_r = 340</math> дней; – кратность циркуляции катализатора <math>K_c = 4,11</math>; – количество циркулирующего газойля <math>x_{hg} = 20\%</math>; – температура в реакторе <math>t_1 = 520</math> °С; – давление в реакторе <math>P_{рк} = 0,19</math> МПа; – давление в регенераторе <math>P_{рг} = 0,25</math> МПа. Таблица 1.1 – Характеристика вакуумного газойля</p> <table border="1" data-bbox="719 936 1300 1086"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Относительная плотность,</td> <td>0,899</td> </tr> <tr> <td>Средняя молекулярная масса, кг/кмоль</td> <td>353</td> </tr> <tr> <td>Коксуемость, % масс.</td> <td>0,064</td> </tr> </tbody> </table> <p>Таблица 1.2 – Характеристика катализатора DSE-860P</p> <table border="1" data-bbox="719 1146 1364 1352"> <thead> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Насыпная плотность, г/см<sup>3</sup></td> <td>0,91</td> </tr> <tr> <td>Удельная поверхность, м<sup>2</sup>/г</td> <td>259</td> </tr> <tr> <td>Средний эквивалентный диаметр, мкм</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>Конверсия, % масс.</td> <td>75,8</td> </tr> <tr> <td>Средний удельный расход катализатора, кг/т</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Кажущаяся плотность катализатора (<math>\gamma_k</math>), кг/м<sup>3</sup></td> <td>1350</td> </tr> </tbody> </table>	Показатель	Значение	Относительная плотность,	0,899	Средняя молекулярная масса, кг/кмоль	353	Коксуемость, % масс.	0,064	Показатель	Значение	Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	0,91	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	259	Средний эквивалентный диаметр, мкм	73	Конверсия, % масс.	75,8	Средний удельный расход катализатора, кг/т	0,25	Кажущаяся плотность катализатора ( $\gamma_k$ ), кг/м <sup>3</sup>	1350
Показатель	Значение																								
Относительная плотность,	0,899																								
Средняя молекулярная масса, кг/кмоль	353																								
Коксуемость, % масс.	0,064																								
Показатель	Значение																								
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	0,91																								
Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	259																								
Средний эквивалентный диаметр, мкм	73																								
Конверсия, % масс.	75,8																								
Средний удельный расход катализатора, кг/т	0,25																								
Кажущаяся плотность катализатора ( $\gamma_k$ ), кг/м <sup>3</sup>	1350																								

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Кафедра Математики и естествознания  
Дисциплина: Технология глубокой переработки нефти  
Направление: 18.03.01 «Химическая технология»  
Форма обучения: заочная, очная  
Форма проведения экзамена: письменная

Билет к экзамену № 0

1. Анализ качества фракций дизельного топлива
2. Как влияют низкие температуры на нефтяное сырьё.

Составил: к.т.н., доцент кафедры МиЕ  
Зав. кафедрой МиЕ

Д.И. Алексеев

А.В. Швалёва

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;
- последовательное, правильное выполнение всех практических заданий;
- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются достаточные знания теоретического материала и умение их применять; но допускаются незначительные ошибки, неточности
- выполнение всех практических заданий; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Колокольцев С.Н.	Природные энергоносители и углеродные материалы. Состав и строение. Современная классификация. Технологии производства и добыча.		М. КД Либроком, , 2013,
Л1.2	Н.Л. Солодова, Д.А. Халикова ;	Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие		Казань : Издательство КНИТУ, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408</a> (08.06.2015)
Л1.3	Ю.Г. Кирсанов	Расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов : учебное пособие		Издательство Уральского университета, 2014, URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276262">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276262</a> (11.11.2015).
Л1.4	Потехин В.М., Потехин В.В.	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: Учебник		СПб.: Изд-во "Лань", 2014 г.,

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Смидович Е.В.	Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов. : Учебник		М.Альянс, 2011,
Л2.2	Мановян А.К.	Технология переработки природных энергоносителей. : Учебник для вузов.		М. Химия КолосС, 2004,

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Н.Л. Солодова, Д.А. Халикова	Химическая технология переработки нефти и газа : учебное методическое пособие		Казань : Издательство КНИТУ, 2012, URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258408</a>
Л3.2	Кирсанов Ю.Г.	расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов: Учебно методическое пособие		Уральского университета, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=276262">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=276262</a>

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	<a href="http://www.tng.rusoil.net/">http://www.tng.rusoil.net/</a> - сайт кафедры технологии нефти и газа УГНТУ. В разделе учебно-методические издания представлены учебные пособия сотрудников кафедры по изучаемым в данной дисциплине темам и используемым на практических занятиях расчетах.	
Э2	<a href="http://model.exponenta.ru">model.exponenta.ru</a> - учебно-методический сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технических процессов и физических явлений.	
Э3	<a href="http://mvtu.power.bmstu.ru">mvtu.power.bmstu.ru</a> - Статьи о возможностях ПК «МВТУ», опубликованные на сайте <a href="http://model.exponenta.ru">model.exponenta.ru</a> : «Программный комплекс "Моделирование в технических устройствах"».	

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcdmcAP
П.2	Компас 3D V21-22
П.3	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.4	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.5	Windows Server Standart 2012R2 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc.
П.6	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.7	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level
П.8	Zoom
П.9	Microsoft Teams
П.10	Браузер Opera
П.11	Браузер Yandex
П.12	Браузер Microsoft Edge
П.13	DjVu Solo 3.1

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	- Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС" <a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>
И.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
И.3	- Университетская библиотека онлайн <a href="http://bibliclub.ru">http://bibliclub.ru</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
138	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 32 места для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
148	Коворкинг Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 90 мест для обучающихся, доска аудиторная меловая, ноутбук для преподавателя с подключением к интернету, два мультимедийных проектора, микшерный пульт, стулья "Визитор"+столик (30 шт.), стулья ИЗО (60 шт.), кресло "Соло" (9 шт.), трибуна для конференции, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
148	Коворкинг Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 90 мест для обучающихся, доска аудиторная меловая, ноутбук для преподавателя с подключением к интернету, два мультимедийных проектора, микшерный пульт, стулья "Визитор"+столик (30 шт.), стулья ИЗО (60 шт.), кресло "Соло" (9 шт.), трибуна для конференции, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

210	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
-----	--	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рассмотрим некоторые важные рекомендации студентам для эффективного запоминания любого учебного материала. Это простые и весьма действенные приемы. Приступая к запоминанию, надо поставить перед собой цель – запомнить надолго, лучше навсегда. Установка на длительное сохранение информации обеспечит условия для лучшего запоминания. Надо осознать, для чего требуется запомнить изучаемый материал. Чем важнее поставленная цель, тем быстрее и прочнее происходит запоминание.

Внимание – резец памяти: чем оно острее, тем глубже следы. Чем больше желания, заинтересованности, эмоциональной включенности в получение новых знаний, тем лучше запомнится.

Чем лучше понимание, тем лучше запоминание. Надо отказаться от зубрежки и для запоминания текста опираться на осмысленное запоминание, которое примерно в 25 раз эффективнее механического. Последовательность работы по осмысленному запоминанию такова: понять, установить логическую последовательность, разбить материал на части и найти в каждой ключевую фразу или опорный пункт, запомнить именно их и использовать как ориентиры. Смысловых блоков должно быть от 5 до 9.

Если выполнение какого-либо задания прервано, то оно запомнится лучше по сравнению с заданиями, благополучно выполненными.

Лучше два раза прочесть и два раза воспроизвести, чем прочитать пять раз без воспроизведения.

Нужно закреплять в память учебный материал как можно чаще. Оптимальный промежуток между прочтениями колеблется от 10 минут до 16 часов. Перечитывание менее чем через 10 минут оказывается бесполезным, а по истечении 16 часов часть текста забывается.

Заданный учебный материал лучше повторять перед сном и с утра. Давно известно, что лучший способ забыть только что выученное – это постараться сразу же запомнить что-нибудь похожее. Поэтому надо чередовать материал.

При заучивании необходимо учитывать «правило края»: обычно лучше запоминаются начало и конец информации, а середина «выпадает».

Настоящая мать учения не повторение, а применение. Чем больше будет найдено возможностей включить запоминаемый материал в практическую деятельность, тем глубже и надежнее будет запоминание.

Иногда удобно использовать мнемотехнику – искусственные приемы запоминания. Связывать цифры с образами, похожих на них людей и т.д.

Очень важным для студентов является умение эффективно конспектировать лекции. Основные приемы конспектирования можно условно разделить на три группы:

1. Сокращение слов, словосочетаний и терминов. Эти приемы осваиваются очень легко и включают в себя: гипераббревиатуру (когда начальная буква обводится линией), кванторизацию (переворот начальной буквы), способы записи окончаний, иероглифику и пиктографию. Достаточно только тем или иным способом закодировать часто повторяющиеся, а особенно длинные слова и специальные термины. Например, термин «государственная молодежная политика» легко заменить сочетанием букв ГМП. Только замены надо делать все время одни и те же, иначе можно и забыть, что, на что заменили или как сократили.
2. Переработка фразы. Это самый эффективный прием. Но и освоить его до степени автоматизма довольно сложно. Суть состоит в том, что, выслушав фразу лектора до конца, мысленно приведите ее к наиболее короткому и понятному для вас виду, сохраняя ее смысл. Вот эту фразу и запишите.
3. Выделение каким-либо образом существенных фраз и частей текста. Это можно сделать текстовыделителями, величиной отступа, расположением в виде схемы, в виде алгоритма и т.д.

Изучать материал, относящийся к данной теме, следует по одному или нескольким из рекомендованных учебников (список рекомендуемой литературы приведен после требований к результатам изучения курса). Если возникают трудности при работе с основными учебниками, можно изучить соответствующую тему по дополнительной литературе, но затем следует обязательно вернуться к данной теме в учебнике. Для поиска необходимых сведений в учебнике можно использовать предметный указатель в конце учебника.

Самостоятельная работа студентов выражается в подготовке к практическим занятиям, решении домашних заданий.

При подготовке практическим занятиям необходимо работать не только с лекционным материалом, но и использовать литературные источники.